

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-089141

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.CI. H02K 1/27

(21)Application number : 09-243839 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

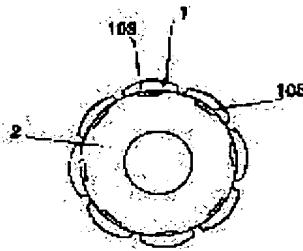
(22)Date of filing : 09.09.1997 (72)Inventor : SOMA YUSUKE
OTSUKA HISASHI
NAKAHARA YUJI
KASUGA YOSHIO

(54) PERMANENT MAGNETIC ROTOR AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a permanent magnet rotor, where it is made difficult to peel off permanent magnetic pieces from a yoke.

SOLUTION: In a permanent magnet rotor provided with plural permanent magnetic pieces 1 fixed to the outer peripheral face of a yoke 2 and a shaft fixed to the center of the yoke 2, grooves 103 extending in the direction of the shaft are provided at position, where the center parts of the permanent magnetic pieces 1 are fixed corresponding to the permanent magnet pieces 1. Adhesive 105, which is filled in the grooves 103 of the yoke 2 and fixed the permanent magnetic pieces 1, is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

特開平11-89141

(43) 公開日 平成11年(1999)3月30日

(51) Int. C1.⁶
H 02 K 1/27 501F I
H 02 K 1/27 501 G
501 C
501 D

審査請求 未請求 請求項の数8 O L

(全7頁)

(21) 出願番号 特願平9-243839

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22) 出願日 平成9年(1997)9月9日

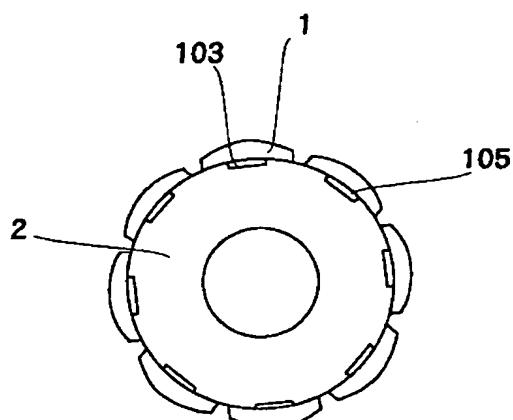
(72) 発明者 相馬 雄介
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内(72) 発明者 大塚 久
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内(72) 発明者 中原 裕治
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】永久磁石回転子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 永久磁石片がヨークから剥離しにくい永久磁石回転子を得ること。

【解決手段】 ヨーク2の外周面に固定された複数個の永久磁石片1と、ヨーク2の中央部に固定された軸5とを備えた永久磁石回転子において、ヨーク2の外周面には、永久磁石片1の中央部を固定する位置に、軸5の方向に延びる溝103を上記永久磁石片1に対応して一つ設け、ヨーク2の溝103に充填すると共に、永久磁石片1を固定した接着剤105とを備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、

上記ヨークの外周面には、上記永久磁石片の中央部を固定する位置に、上記軸の方向に延びる溝を上記永久磁石片に対応して一つ設け、

上記ヨークの溝に充填すると共に、上記永久磁石片を固定した接着剤とを備えたことを特徴とする永久磁石回転子。

【請求項2】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子の製造方法において、

上記ヨーク外周面の円周方向に溝を設ける工程と、

上記ヨークの溝に接着剤を充填する工程と、

上記充填された接着剤に上記永久磁石片を固定する工程を順に実行することを特徴とする永久磁石回転子の製造方法。

【請求項3】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、

上記ヨークの外周面には、上記永久磁石片間の軸方向の各隙間に、入り口よりも奥の方が広い先太状の溝を設け、

各永久磁石片及び上記ヨークを成形した樹脂とを備えたことを特徴とする永久磁石回転子。

【請求項4】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、

上記ヨーク外周面の円周方向に入り口よりも奥の方が広い先太状の溝を設け、

上記永久磁石片及び上記ヨークを成形した樹脂とを備えたことを特徴とする永久磁石回転子。

【請求項5】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、

上記ヨークの両側面のそれぞれに当接する板状部を有する第1及び第2の部材と、

上記第1及び第2の部材には、上記板状部から上記各永久磁石片の間の隙間に係合させる複数の突起片と、上記永久磁石片の端部を押さえる複数の押え片とを備え、

上記第1及び第2の部材の板状部を上記ヨークの側面に固定すると共に、上記第1の部材の押え片と上記第2の部材の押え片とを溶接により固定したことを特徴とする永久磁石回転子。

【請求項6】 ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子の製造方法において、

上記永久磁石片を最終加工後の形状とほぼ一致するよう焼結し、

上記永久磁石片を上記ヨーク外周面に固定し、

上記永久磁石片の表面形状と摺嵌する研削部を有する研削手段により上記永久磁石片を、上記軸方向に研磨することを特徴とする永久磁石回転子の製造方法。

【請求項7】 ヨークの孔に軸を挿入してレーザ照射により溶接固定する永久磁石回転子において、上記ヨークには、上記孔の周囲に上記レーザを照射する突起を設けたことを特徴とする永久磁石回転子。

【請求項8】 上記ヨークには、上記孔の周囲に溝を設け、

この溝内に上記突起を設けたことを特徴とする請求項7に記載の永久磁石回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、永久磁石片をヨークに固定した永久磁石回転子及びその製造方法の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 永久磁石回転子は、永久磁石をヨークに固定して形成されており、永久磁石をヨークに固定する手段としては、第1に、永久磁石とヨークとの間に接着剤を介在させて固定したり、第2に、回転子全体を樹脂により被覆してモールドしたり、第3に、固定強度を増すために回転子を固定部材で締め付けたりしている。

【0003】 従来の第1の固定手段を特開昭57-6378号公報に開示された図12によれば、ヨーク2の中央に固定された軸5が設けられており、ヨーク2には、複数のスリット状の溝3を設け、この溝3に接着剤5を充填して永久磁石片1とヨーク2とを固定している。

【0004】 従来の第2の固定手段を特開昭60-102854号公報に開示された図13によれば、永久磁石片1を接着剤で、スロット13を有するヨーク2に固定し、この上から樹脂18により被覆している。

【0005】 従来の第3の固定手段を特開平8-223834号公報に開示された図14によれば、回転子は積層したヨーク2を、両端面に配置した端板12に突設した係合部の相互を噛合してこの間に永久磁石1を介在固定され、ボルト9を挿通固定して形成している。

【0006】 そして、上記のように形成された永久磁石回転子の磁石の表面を仕上げ加工することが行われている。この磁石の研磨手段を特開平1-186145号公報に開示された図15によれば、回転子はヨーク2に軸5が固定され、ヨーク2の表面に鍛造により形成された円筒状の磁石11が固定されている。この円筒状の磁石11を研磨加工し、磁石11の表面を非磁性物で皮膜28して磁石11の破片が飛び散ることを防止している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記第1の固定手段では、複数の溝3が設けられているために永久磁石片1間の磁束の流れを阻害し、永久磁石片1の

端部の熱応力集中により各永久磁石片1がヨーク2から剥離し易いという問題点があった。

【0008】また、上記第2の固定手段では、スロット13に樹脂18が流れ込むので、各磁石片1の磁束の流れを阻害するという問題点があった。

【0009】また、上記第3の固定手段では、端板12をボルト9で締めて永久磁石片1を固定しなければならず構造が複雑であるという問題点があった。

【0010】また、磁石を研磨する手段では、円筒状の磁石11を対象にしているので、複数の磁石片で構成される板状の焼結磁石を切削加工するには、不適切であるという問題点があった。

【0011】また、ヨークと軸とをレーザによって溶接固定して回転子を形成することが考えられる。しかし、溶接熱による永久磁石の減磁が生じるというという問題点があった。

【0012】この発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、各永久磁石片がヨークから剥離しにくく、永久磁石片の磁束の流れを阻害しにくく、構造が簡易で、レーザ溶接によって減磁が生じにくい永久磁石回転子及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る永久磁石回転子は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、上記ヨークの外周面には、上記永久磁石片の中央部を固定する位置に、上記軸の方向に延びる溝を上記永久磁石片に対応して一つ設け、上記ヨークの溝に充填すると共に、上記永久磁石片を固定した接着剤とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】請求項2に係る永久磁石回転子の製造方法は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子の製造方法において、上記ヨーク外周面の円周方向に溝を設ける工程と、上記ヨークの溝に接着剤を充填する工程と、上記充填された接着剤に上記永久磁石片を固定する工程を順に実行することを特徴とするものである。

【0015】請求項3に係る永久磁石回転子は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、上記ヨークの外周面には、上記永久磁石片間の軸方向の各隙間に、入り口よりも奥の方が広い先太状の溝を設け、各永久磁石片及び上記ヨークを成形した樹脂とを備えたことを特徴とするものである。

【0016】請求項4に係る永久磁石回転子は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、上記ヨーク外周面の円周方向に入り口よりも奥の方が広い先太状の溝を設け、上記永久磁石片及び上記ヨークを成形した樹脂とを備えたことを特徴とするものである。

ヨークを成形した樹脂とを備えたことを特徴とするものである。

【0017】請求項5に係る永久磁石回転子は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子において、上記ヨークの両側面のそれぞれに当接する板状部を有する第1及び第2の部材と、上記第1及び第2の部材には、上記板状部から上記各永久磁石片の間の隙間に係合させる複数の突起片と、上記永久磁石片の端部を押さえられる複数の押え片とを備え、上記第1及び第2の部材の板状部を上記ヨークの側面に固定すると共に、上記第1の部材の押え片と上記第2の部材の押え片とを溶接により固定したことを特徴とするものである。

【0018】請求項6に係る永久磁石回転子の製造方法は、ヨーク外周面に固定された複数個の永久磁石片と、上記ヨークの中央部に固定された軸とを備えた永久磁石回転子の製造方法において、上記永久磁石片を最終加工後の形状とほぼ一致するように焼結し、上記永久磁石片を上記ヨーク外周面に固定し、上記永久磁石片の表面形状と摺嵌する研削部を有する研削手段により上記永久磁石片を、上記軸方向に研磨することを特徴とするものである。

【0019】請求項7に係る永久磁石回転子は、ヨークの孔に軸を挿入してレーザ照射により溶接固定する永久磁石回転子において、上記ヨークには、上記孔の周間に上記レーザを照射する突起を設けたことを特徴とするものである。

【0020】請求項8に係る永久磁石回転子は、ヨークには、孔の周間に溝を設け、この溝内に突起を設けたことを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明の一実施の形態を図1及び図2によって説明する。図1はこの発明の一実施の形態によるヨークに軸方向の溝を設けた永久磁石回転子の斜視図、図2は図1の側面図である。図1及び図2において、永久磁石回転子は、溝103を有する円筒状のヨーク2と、この溝103に接着剤105を充填されて固定した永久磁石片1と、ヨーク2に係合された軸5とから成っている。

【0022】溝103は、ヨーク2の外周面に軸方向に延びて、各永久磁石片1一つに対して一つで、この磁石片1の中央部に設けており、溝103の形状は、例えば、径方向の深さが0.1～0.2mm、円周方向の幅が永久磁石片1の円周方向長さの1/2～1/5であり、この溝103により永久磁石回転子の磁気および電気特性に悪影響を及ぼしにくくしている。

【0023】接着剤105は溝103内から僅かに溢れるように充填され、各永久磁石片1をヨーク2に接着固定されている。ここで、接着剤105の量を上記のよう

にするのは、永久磁石片1とヨーク2の外周面との接着面積を極力抑え、直接、永久磁石片1とヨーク2との外周面とを接触させて磁束の流れを円滑にするためである。

【0024】上記のように構成された永久磁石回転子の製造方法を図1から図2によって説明する。まず、ヨーク2の外周面に軸方向に延びる溝103を永久磁石片1の数だけ切削し、この溝103に接着剤105を溝103内から僅かに溢れるように充填し、永久磁石片1をヨーク2の外周面に固定する。

【0025】なお、永久磁石側に接着剤105を付けた後に、接着剤105と溝103を合致してヨーク2に接着しても良い。また、溝103はヨーク2の軸方向の一部に切削しても良いし、図3に示すように上記と同様な形状の溝203をヨーク2の円周方向に設けても良い。

【0026】この実施の形態によれば、永久磁石回転子の運転時に発生する温度上昇によりヨーク2と永久磁石片1との間に熱膨張差が生じ、永久磁石片1とヨーク2との歪み量は端部で最も大きくなる。従って、永久磁石片1に対応してヨーク2の中央部軸方向に一つの溝103を設けているので、永久磁石片1とヨーク2との熱歪み量が小さくなり、ヨーク2から永久磁石片1の剥離を防止できる。

【0027】さらに、接着剤105を溝103内から僅かに溢れるように充填しているので、永久磁石片1とヨーク2との接着部分を除き、接着剤105を介することなく直接ヨーク2と永久磁石片1とが接触できて永久磁石片1の磁束が円滑に流れ、しかも、接着剤105の量によって永久磁石回転子の外径が変化しないので、固定子とのエアギャップ量にバラツキが生じにくい。

【0028】実施の形態2. この発明の他の実施の形態を図4から図6によって説明する。図4はこの発明の他の実施の形態による永久磁石間に軸方向の溝を設けた永久磁石回転子の斜視図、図5は図4の回転子を樹脂モールドした斜視図、図6は図5の断面図である。図4から図6において、永久磁石回転子は、各永久磁石片1の間に設けられた先太状の溝303を有する円筒状のヨーク2と、ヨーク2に僅かな接着剤305で固定された永久磁石片1と、ヨーク2に係合された軸5と、永久磁石片1の表面をモールドした樹脂118とから成っている。

【0029】溝303の形状は、入り口よりも奥の方が広く形成されている先太状の溝で、例えば、逆楔状に形成されており、深さが2mm、幅が2~3mmである。

【0030】上記の永久磁石回転子の製造方法を図4から図6によって説明する。まず、ヨーク2の外周面の軸方向に先太状の溝303を、各永久磁石片1の間に設け、この溝303を挟んで、永久磁石片1を僅かな接着剤305により仮固定し、この上から樹脂118を流し込み一体成形する。なお、溝303の方向は図3に示すように円周方向でも良い。

【0031】上記実施の形態によれば、先太状の溝303に樹脂118が流し込まれているので、永久磁石回転子が回転して遠心力が加わっても、樹脂118が剥離しにくい。また、軸5がヨーク2に挿入されていない状態で、樹脂成形ができるので、金型キャビティの大きさを最少にすることことができ、金型の共有化が図れる。

【0032】実施の形態3. この発明の他の実施の形態を図7及び図8によって説明する。図7はこの発明の他の実施の形態による保持部材を係合させた永久磁石回転子の斜視図、図8は図7の分解斜視図である。図7及び図8において、永久磁石回転子は、ヨーク2に配置された複数の永久磁石片1と、この永久磁石片1を固定させる保持部材100とから成り、保持部材100は例えステンレス鋼又はバネ鋼で、円盤状の板状部100aと、この板状部100aの中央に設けられた軸が貫通する孔100bと、板状部100aから垂直に突設して設けられ、永久磁石片1の間の隙間に係合する複数の突起片100cと、各永久磁石片1を押さえる押え片100dとから成っている。

【0033】上記のように構成された永久磁石回転子の製造方法を図7及び図8によって説明する。各永久磁石片1をヨーク2の外周面の所定位置に配置した後、ヨーク2の軸方向両端から二つの保持用部材100の板状部100aをヨーク2の側面に当接し、ヨーク2の側面と保持用部材100の板状部100aとを溶接で固定し、各永久磁石片1の隙間に突起片100cを係合し、各永久磁石片1の表面の両端部を二つの押え片100dにより押さえ、各押え片100dの先端部を溶接し、ヨーク2に軸5を係合して永久磁石回転子が完成する。

【0034】この永久磁石回転子は、各永久磁石片1の間の円周方向の隙間に嵌合する保持用部材100の突起片100cは、永久磁石片1の円周方向の動きを抑制するとともに、保持用部材100の円周方向の位置決めを兼ねている。また、各永久磁石片1を径方向へ押さえ付ける押え片100dは、永久磁石片1の軸方向の動きを抑制している。

【0035】上記の実施の形態によれば、保持用部材100は永久磁石片1を所定の位置に固定し、永久磁石片1の形状が断面円弧状の場合には、永久磁石回転子の最外径からはみ出さすことなく、保持用部材100を固定することができる。さらに、保持用部材100のみで永久磁石片1を固定できるので、永久磁石回転子の外周面を覆う補強材を不要にできる。

【0036】実施の形態4. この発明の他の実施の形態を図9によって説明する。図9はこの発明の他の実施の形態による永久磁石片の研磨を示す斜視図である。図9において、永久磁石回転子は、円筒状のヨーク2と、ヨーク2に固定された永久磁石片101と、ヨーク2に係合された軸5とから成っており、永久磁石片101は材料が焼結合金で、表面の形状が円弧又は弓形状である。

【0037】上記のように構成された永久磁石回転子の製造方法を図9によって説明する。まず、永久磁石片101を最終加工後の形状とほぼ一致するように焼結し、この永久磁石片101を接着剤305により固定し、各永久磁石片101の外周面を、永久磁石片101の表面形状と摺嵌する凹部313aを有する研削用の砥石313により、永久磁石片101を軸方向に研削加工し、各永久磁石片101の外周面を熱硬化性樹脂で被覆する。

【0038】この実施の形態によれば、永久磁石片101の表面形状が加工終了後の形状に近く形成されているので、研削用の砥石313による加工代が少なく、しかも、永久磁石片101を軸方向に研削加工をすることで、永久磁石片101の欠損を抑制することができる。

【0039】実施の形態5. この発明の他の実施の形態を図10及び図11によって説明する。図10はこの発明の他の実施の形態による軸とヨークとをレーザ光で固定させる工程を示す斜視図、図11は図10のレーザ溶接前のヨークの断面図である。図10及び図11において、永久磁石回転子のヨーク102には、中央に孔102aを設け、この孔102aの周囲にレーザ照射が容易なように凹部102bを設け、この凹部102bの内側端に突起102cを有している。

【0040】ヨーク102の突起102cの形状は、小さすぎると軸5を固定する強度が不足し、大きすぎるとレーザにより生じた熱が逃げ易く、溶け込み量が不足するので、この点を考慮して決められ、突起102cが凹部102bの内部にあるのは、溶接の肉盛り部がヨーク102の側面から出ないためのもので、特に、ヨーク102が複数個並行する場合、ヨーク102の間に溶接肉盛り部により隙間が生じない。

【0041】上記のように構成された永久磁石回転子の製造方法を図7及び図8によって説明する。まず、ヨーク102の孔102aを、軸5の外径と同等あるいは僅かな隙間を有するように形成し、ヨーク102の孔102aに軸5を挿入後、所定位置にて、突起102cにレーザ照射装置200からレーザ光を照射して溶接して軸5を固定する。

【0042】この実施の形態によれば、ヨーク102に設けた凹部102bにより容易に突起102cにレーザを照射でき、しかも、適切な突起102cにより溶接強度が確保でき、ヨーク102全体に熱が加わりにくいで、永久磁石片1の減磁を生じにくくなる。更に、僅かに突起102cの先端がヨーク102の側面よりも奥にあるので、溶接により突起102cを溶融して固化した溶融物がヨーク102の側面よりも突出しないので、特に、ヨーク102を複数個軸5に固定する場合、ヨーク102の側面同士を当接させることができるので、各ヨーク102間に隙間が生じにくく、効率の良い永久磁石回転子を得る。

【0043】

【発明の効果】請求項1の永久磁石回転子によれば、ヨークの外周面には、永久磁石片の中央部を固定する位置に、軸の方向に延びる溝を永久磁石片に対応して一つ設け、上記ヨークの溝に充填すると共に、上記永久磁石片を固定した接着剤とを備えたので、各永久磁石片に单一の溝が設けたから、各永久磁石片間の磁束の流れを阻害しにくく、永久磁石片の端部の熱応力集中により各永久磁石片がヨークから剥離しにくいという効果がある。

【0044】請求項2の永久磁石回転子の製造方法によれば、ヨーク外周面の円周方向に溝を設ける工程と、ヨークの溝に接着剤を充填する工程と、上記充填された接着剤に上記永久磁石片を固定する工程を順に実行したので、必要な接着剤を抑制しつつ、簡易に永久磁石回転子を製造できるという効果がある。

【0045】請求項3の永久磁石回転子によれば、永久磁石間の隙間に溝が設けられているので、磁束の流れを阻害しにくく、この溝が先太状であるので、永久磁石回転子の回転により大きな遠心力が発生しても、ヨークから樹脂が剥離しにくいという効果がある。

【0046】請求項4の永久磁石回転子によれば、ヨークの外周面には、永久磁石片間の軸方向の各隙間に、入り口よりも奥の方が広い先太状の溝を設け、各永久磁石片及び上記ヨークを成形した樹脂とを備えたので、永久磁石回転子の回転により大きな遠心力が発生しても、ヨークから樹脂が剥離しにくいという効果がある。

【0047】請求項5の永久磁石回転子によれば、ヨークの両側面のそれぞれに当接する板状部を有する第1及び第2の部材と、第1及び第2の部材には、板状部から各永久磁石片の間の隙間に係合させる複数の突起片と、永久磁石片の端部を押さえる複数の押え片とを備え、第1及び第2の部材の板状部をヨークの側面に固定すると共に、第1の部材の押え片と上記第2の部材の押え片とを溶接により固定したから、ヨークに永久磁石片をボルト締め等しなくても、固定強度を増すことができるので、永久磁石回転子の構造が簡易で、製作が容易であるという効果がある。

【0048】請求項6の永久磁石回転子の製造方法によれば、永久磁石片を最終加工後の形状とほぼ一致するように焼結し、永久磁石片を上記ヨーク外周面に固定し、永久磁石片の表面形状と摺嵌する研削部を有する研削手段により永久磁石片を、軸方向に研磨したので、永久磁石片の形状が最終形状に近い形状で、この形状に係合する切削部を有する研削手段で研磨するので、永久磁石の表面の加工量が少なくて良く、しかも、軸方向に研削加工をすることで、永久磁石片の欠損を抑制することができるという効果がある。

【0049】請求項7の永久磁石回転子によれば、ヨークには、孔の周囲にレーザを照射する突起を設けたから、溶接強度が確保でき、ヨーク全体に熱が加わりにくいで、永久磁石の減磁を生じにくくなるという効果が

ある。

【0050】請求項8の永久磁石回転子によれば、請求項7の効果に加え、ヨークには、孔の周囲に溝を設け、この溝内に上記突起を設けたので、ヨークの側面から溶接後の溶融して固化した溶融物が突出しにくいという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態によるヨークに軸方向の溝を設けた永久磁石回転子の斜視図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】この発明の他の実施の形態によるヨークに円周方向の溝を設けた永久磁石回転子の斜視図である。

【図4】この発明の他の実施の形態による永久磁石間に軸方向の溝を設けた永久磁石回転子の斜視図である。

【図5】図4の回転子を樹脂モールドした斜視図である。

【図6】図5の断面図である。

【図7】この発明の他の実施の形態による保持部材を係合させた永久磁石回転子の斜視図である。

【図8】図7の分解斜視図である。

【図9】この発明の他の実施の形態による永久磁石片

の研磨を示す斜視図である。

【図10】この発明の他の実施の形態による軸とヨークとをレーザ光で固定させる工程を示す斜視図である。

【図11】図10のレーザ溶接前のヨークの断面図である。

【図12】従来の永久磁石回転子の断面図である。

【図13】従来の永久磁石回転子を樹脂モールドした断面図である。

【図14】従来の端板により固定した永久磁石回転子の斜視図である。

【図15】従来の永久磁石の研磨を示す永久磁石回転子の断面図である。

【符号の説明】

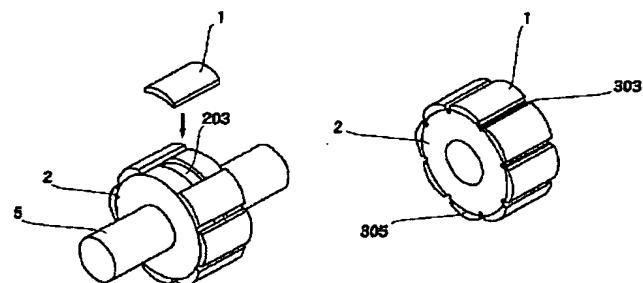
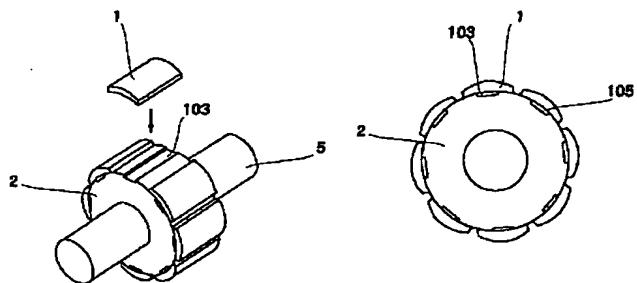
1 永久磁石片、5 軸、100 保持部材（第1の部材、第2の部材）、100a 板状部、100c 突起片、100d 押え片、102 ヨーク、102a ヨークの孔、102b ヨークの溝、102c ヨークの突起、103 軸方向の溝、105 接着剤、118 樹脂、203 円周方向の溝、突起片303 先太状の溝、313 研削用砥石（研削手段）、313a 研削部。

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

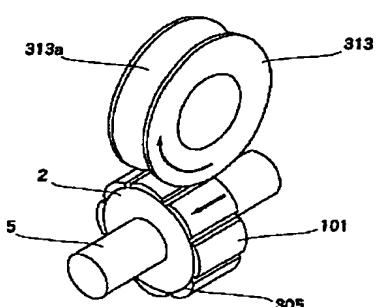
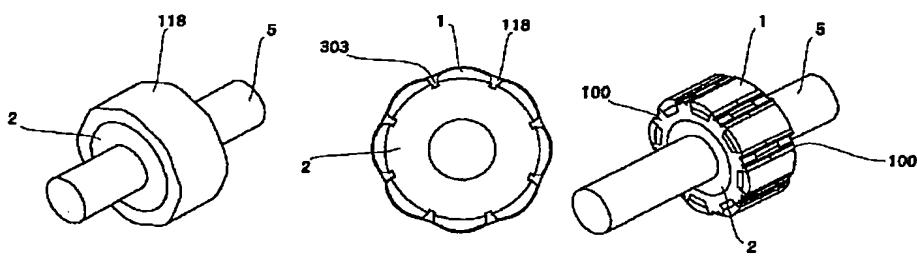


【図5】

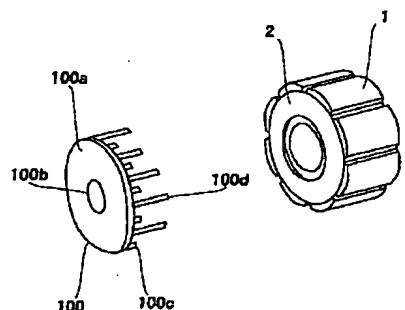
【図6】

【図7】

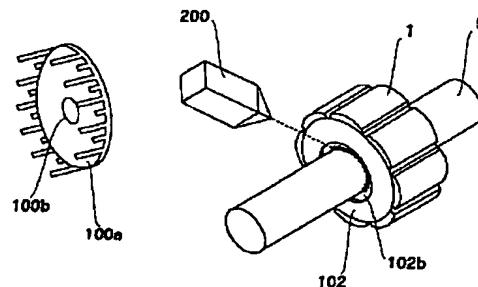
【図9】



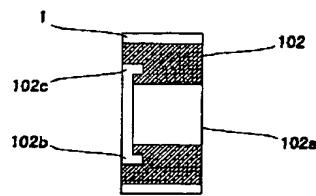
【図8】



【図10】

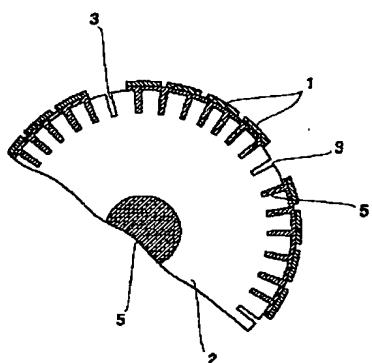


【図11】

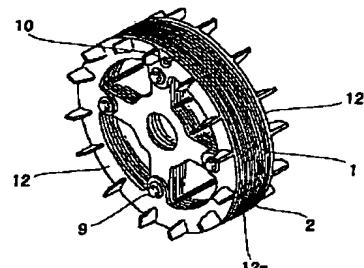
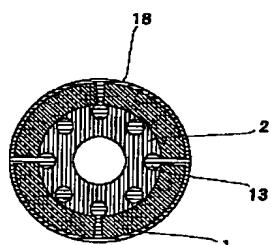


【図14】

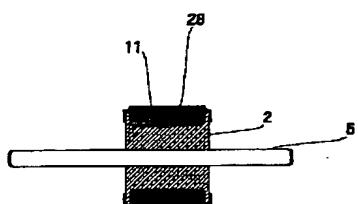
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 春日 芳夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内